



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004112133/02, 20.04.2004

(24) Дата начала действия патента: 20.04.2004

(45) Опубликовано: 10.01.2006 Бюл. № 01

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ХОДОРОВ Е.И., Печи цементной промышленности. М., Госстройиздат, 1950, с.56. RU 2217503 C2, 27.11.2003. SU 281497 A, 15.02.1978. PL 230001 B1, 18.01.1982.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19,
ГОУ "УГТУ-УПИ", центр интеллектуальной
собственности

(72) Автор(ы):

Уфимцев Владислав Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

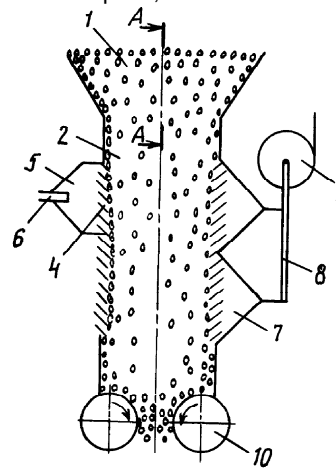
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Уральский государственный технический
университет-УПИ" (RU)

(54) ШАХТНАЯ ПЕЧЬ

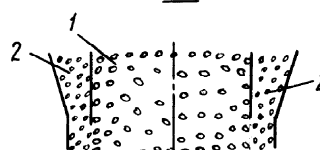
(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургии и предназначено для слоевого обжига гранулированной шихты, содержащей мелкое твердое топливо, минеральные и рудные материалы. В шахтной печи загрузочное устройство выполнено в виде шихтового бункера, две противоположные стенки вертикальной шахты имеют сплошную поверхность, а две другие выполнены из колосников, наклоненных вовнутрь под углом 40-45 градусов с зазорами. Обжиговая камера сужена в нижней части за счет отклонения по вертикали одной из колосниковых стенок на 10-20 градусов, а в верхней части отклоненной колосниковой стенки установлен зажигательный горн с горелочным устройством, а с противоположной - по всей поверхности колосникового пространства смонтированы вакуум-камеры, сообщающиеся через газоходы, и сборный коллектор с дымососом. Печь снабжена установленными по бокам от шихтового бункера над сплошными стенками бункерами для загрузки в пространство между стенкой и шихтой бортового уплотнения, снижающего потери воздуха и тепла и предотвращающего приваривание продукта к стенкам шахты. В качестве бортового уплотнения используют минеральные частицы размером в 3-5 раз меньше, чем гранулы шихты. Изобретение

позволяет повысить производительность процесса обжига путем увеличения интенсивности теплообмена за счет снижения размера гранул с 30 мм до 10 мм. 2 з.п. ф-лы, 1 ил.



A-A





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

F27B 1/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2004112133/02, 20.04.2004

(24) Effective date for property rights: 20.04.2004

(45) Date of publication: 10.01.2006 Bull. 01

Mail address:

620002, g.Ekaterinburg, K-2, ul. Mira, 19,
GOU "UGTU-UPI", tsentr intellektual'noj
sobstvennosti

(72) Inventor(s):

Ufimtsev Vladislav Mikhajlovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet-UPI" (RU)

(54) SHAFT FURNACE

(57) Abstract:

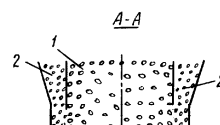
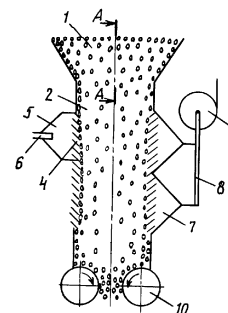
FIELD: metallurgy, applicable for layer roasting of granular charge containing small solid fuel, mineral and mining materials.

SUBSTANCE: the feed device in the shaft furnace is made in the form of a burden bin, two opposite walls of the vertical shaft have a uniform surface, and the two other ones are made of grate bars inclined inside at an angle of 40-45 deg. with clearances. The roasting chamber is narrowed in the lower part due to vertical deflection of one of the grate bar walls by 10-20 deg., and a firing crucible with a burner device is installed in the upper part of the deflected grate bar wall, vacuum-chambers communicating with the smoke exhauster through gas conduits and a collector are installed on the opposite part over the whole surface of the grate bar space. The furnace is provided with bins for feeding to the space between the wall and the burden of the board seal installed on the sides of the burden bin above the uniform walls, the seal reduced the loss of air and heat and prevents adhesion of the

product to the shaft walls. Mineral parts, whose size is less than the burden granules by 3-5 times are used as the board seals.

EFFECT: enhanced capacity of the roasting process sue to the enhanced intensity of heat exchange because of a reduced size of granules from 30 to 10 mm.

3 cl, 1 dwg



Изобретение относится к устройствам для слоевого обжига гранулированной шихты, содержащей мелкое твердое топливо, путем его зажигания нагревом и последующего просасывания воздуха. Оно предназначено для обжига минеральных и рудных материалов.

Известно обжиговое устройство - конвейерная (агломерационная) решетка, представляющая собою горизонтальное колосниковое полотно. В одном его конце над полотном установлен бункер, из которого на полотно загружается гранулированная топливосодержащая шихта. В противоположном конце полотна происходит разгрузка продукта. Зажигание шихты осуществляется от зажигательного горна, установленного по ходу движения полотна непосредственно за бункером шихты. Горн оборудован горелками для сжигания топлива. Под колосниковым полотном смонтированы вакуум-камеры, которые через газоходы и коллектор сообщаются с дымососом. Гранулированная шихта поступает на движущееся колосниковое полотно из бункера шихты и далее, по мере движения полотна попадает под зажигательный горн, где ее поверхностный слой зажигается от продуктов сжигания топлива, просасываемых через слой шихты. В дальнейшем через него просасывается воздух, обеспечивая горение шихтового топлива и одновременно перемещение зоны горения сверху вниз (Вальберг Г.С. Получение цементного клинкера на агломерационной решетке. М.: Госстройиздат, [1]). Недостатком данного устройства является наличие движущегося колосникового полотна, что затрудняет возможность надежного уплотнения между ним и неподвижными вакуум-камерами. По указанной причине просасываемый газ разбавляется значительным объемом наружного воздуха, так называемыми «подсосами», доля которых в общем объеме газовых выбросов достигает 50%. В результате снижается продуктивность процесса и возрастают энергозатраты на его осуществление.

Известен слоевой обжиг цементных шихт в виде топливосодержащих брикетов или гранул размером от 30 до 130 мм в шахтных печах (Ходоров Е.И. Печи цементной промышленности. М.: Госстройиздат, 1950, [2]). Недостатком данного устройства является значительная длительность процесса обжига - от 4 до 12 часов. Указанный недостаток обусловлен большими размерами кусков обжигаемого материала. Гранулы и брикеты такого размера имеют недостаточную поверхность теплообмена. По указанной причине высота шахты достигает 10 и более метров. Соответственно общая высота слоя материала в шахте превышает 5-8 м. Для осуществления нормального газообмена в слое такой высоты необходим большой дутьевой напор воздуха, подаваемого под слой материала - до 700-900 КПа, а выход продукции на 1 м³ обжиговой камеры не превышает 0,01 т в час. Кроме того, продукт, выходящий из печи, имеет значительные размеры и по этой причине нуждается в дополнительном измельчении перед поступлением мельницу.

Техническая задача, решаемая в изобретении, заключается в устранении вышеуказанных недостатков, а именно:

- повышении производительности процесса обжига путем увеличения интенсивности теплообмена;
- снижения энергозатрат на осуществление газообмена в процессе и уменьшения габаритов установки;
- снижения размера продукта, выходящего из печи.

Указанные результаты можно достичь путем снижения размера гранул и одновременного уменьшения толщины слоя гранулированной шихты. Так, уменьшение размера гранул с 30 до 10 мм увеличит поверхность теплообмена в три раза. Адекватно увеличится производительность обжига. Если одновременно уменьшить толщину слоя шихты до 0,5-1,0 м, то его гидравлическое сопротивление снизится до 400-500 КПа.

Это достигается тем, что загрузочное устройство выполнено в виде шихтового бункера, две противоположные стенки вертикальной шахты имеют сплошную поверхность, а две другие выполнены из колосников, наклоненных вовнутрь под углом 40-45 градусов с зазорами, причем обжиговая камера сужена в нижней части за счет отклонения по вертикали одной из колосниковых стенок на 10-20 градусов, а в верхней части отклоненной колосниковой стенки установлен зажигательный горн с горелочным

устройством, а с противоположной - по всей поверхности колосникового пространства смонтированы вакуум-камеры, сообщающиеся через газоходы и сборный коллектор с дымососом, также печь снабжена установленными по бокам от шихтового бункера над сплошными стенками бункерами для загрузки в пространство между стенкой и шихтой

5 бортового уплотнения, снижающего потери воздуха и тепла и предотвращающего приваривание продукта к стенкам шахты. В качестве бортового уплотнения используют минеральные частицы размером в 3-5 раз меньше, чем гранулы шихты. Разгрузочное устройство выполнено в виде дробилки, состоящей из парных зубчатых валков с регулируемым зазором.

10 На чертеже представлена схема предлагаемого устройства. Оно включает в себя следующие узлы: бункер шихты 1 и парные бункера уплотнителя 2, обжиговую камеру (шахту) 3, выполненную из колосников, установленных с зазором, 4. Вверху отклоненной колосниковой стенки установлен зажигательный горн 5 с горелкой 6. На противоположной, вертикальной, колосниковой стенке смонтированы вакуум-камеры 7, которые посредством

15 коллектора 8 сообщаются с дымососом 9. Разгрузочный узел устройства выполнен в виде дробилки, состоящей из парных зубчатых валков с регулируемым зазором 10. Устройство работает следующим образом.

В обжиговое пространство из шихтового бункера под действием сил гравитации поступает гранулированная топливосодержащая шихта. Одновременно из парных

20 бункеров, расположенных вдоль сплошных стенок, поступает бортовое уплотнение в виде минеральных частиц с размером в 3-5 раз меньшим, чем шихтовые гранулы. Упомянутые частицы уплотняют пространство между шихтой и стенкой шахты, что снижает потери воздуха и тепла в процессе, и одновременно предотвращают приваривание продукта к стенкам шахты. Сужение обжиговой камеры в нижней части за счет отклонения одной из

25 колосниковых стенок на 10-20 градусов учитывает уменьшение объема шихты при ее обжиге, называемое «усадкой». Вследствие сил гравитации шихтовые гранулы смещаются от верхнего обреза шахты вниз и попадают в зону зажигания, которое осуществляется зажигательным горном, снабженным горелкой для сжигания топлива. Горячие продукты этого процесса под воздействием разрежения, создаваемого в вакуум-камерах,

30 расположенных с противоположной стороны шихтового слоя, через зазоры между колосниками проникают вовнутрь обжиговой камеры. Колосники имеют наклон вовнутрь шахты под углом 40-50 градусов. Указанный наклон колосников предотвращает выпадение шихтовых гранул за пределы шахты, что возможно при меньшем угле наклона. При увеличении угла свыше 50 градусов возрастет гидравлическое сопротивление колосников и

35 это увеличит затраты энергии на просасывание газов. Зазоры между колосниками обеспечивает свободное проникновение газов вовнутрь шахты и беспрепятственный их выход за пределы шахты. Горячие газы из зажигательного горна, поступая в шихту, нагревают ее до уровня, необходимого для зажигания топлива, находящегося в шихте. Воспламенившееся топливо образует в шихте зону горения, в которой происходит обжиг

40 материала. По мере дальнейшего опускания материала к разгрузочной нижней части зона обжига перемещается в сторону вакуум-камер, в направлении просасывания воздуха, то есть горизонтально. Просасывание воздуха через шихту обеспечивается работой эксгаустера, который через коллектор сообщается вакуум-камерами. В нижней части шахты обжиг заканчивается. Продукт поступает в разгрузочное устройство, совмещающее

45 разгрузку и измельчение. Это исключает необходимость в дополнительном дроблении продукта обжига перед его помолом.

Технический результат применения изобретения состоит в снижении затрат воздуха, тепла и электроэнергии на обжиг. Предполагается, что производительность процесса обжига возрастет на 20-25%. Ожидается снижение теплотрат на осуществление процесса ориентировочно на 5-10%. На 5-10% уменьшатся затраты, связанные с измельчением

50 продукта обжига.

Формула изобретения

1. Шахтная печь для обжига гранулированной топливосодержащей шихты, содержащая загрузочное устройство, установленное в верхней части шахты, обжиговую камеру в виде вертикальной шахты, разгрузочное устройство и систему газообмена с тягодутьевыми устройствами, отличающаяся тем, что загрузочное устройство выполнено в виде шихтового бункера, две противоположные стенки вертикальной шахты имеют сплошную поверхность, а две другие выполнены из колосников, наклоненных во внутрь под углом 40-45° с зазорами, причем обжиговая камера сужена в нижней части за счет отклонения по вертикали одной из колосниковых стенок на 10-20°, а в верхней части отклоненной колосниковой стенки установлен зажигательный горн с горелочным устройством, а с противоположной - по всей поверхности колосникового пространства смонтированы вакуум-камеры, сообщающиеся через газоходы и сборный коллектор с дымососом, также печь снабжена установленными по бокам от шихтового бункера над сплошными стенками бункерами для загрузки в пространство между стенкой и шихтой бортового уплотнения, снижающего потери воздуха и тепла и предотвращающего приваривание продукта к стенкам шахты.

2. Шахтная печь по п.1, отличающаяся тем, что в качестве бортового уплотнения используют минеральные частицы размером в 3-5 раз меньше, чем гранулы шихты.

3. Шахтная печь по п.1, отличающаяся тем, что разгрузочное устройство выполнено в виде дробилки, состоящей из парных зубчатых валков с регулируемым зазором.